

EXPERTISE

Conseils pratiques pour un arrachage sans risque de tassement des sols

En conditions humides, les chantiers d'arrachage peuvent causer des dégâts durables dans la structure du sol. Voici quelques conseils pour réaliser une récolte en limitant le risque de tassement.

Intervenir dans les meilleures conditions

Plus le sol sera humide, plus celui-ci sera sensible à la déformation et aux tassements. L'humidité varie en fonction de la profondeur et des capacités de ressuyage du sol. Il apparaît alors important de la diagnostiquer avant l'arrachage s'il y a le moindre doute. En fonction de la profondeur atteinte, les conséquences du tassement seront plus ou moins dommageables. Comme le montre la *figure 1*, un sol peut apparaître humide en surface et plus sec en profondeur, ne causant pas de dommage à la structure du sol dans les horizons non travaillés mécaniquement. Un mini-profil 3D, comme illustré ci-dessous, est facilement réalisable à l'aide d'un télescopique et informe rapidement sur l'humidité en fonction de la profondeur. Un diagnostic de ce type peut surtout être réalisé quelques semaines après l'arrachage pour détecter d'éventuelles zones tassées.

Limiter la charge à l'essieu

La charge à l'essieu est un facteur déterminant dans la génération de tassement, surtout en ce qui concerne les tassements en profondeur. Il faut réussir à limiter cette charge à l'essieu en augmentant dès que possible le nombre d'essieux sur les machines, qu'il s'agisse des bennes ou, si c'est possible, de l'intégrale. Comme le montre le schéma (*figure 2*), une intégrale 3 essieux à pleine charge tassera moins qu'une intégrale 2 essieux à pleine charge

(contrainte de tassement supérieure à 2 bars à 30 cm de profondeur pour la 3 essieux contre 45 cm pour la 2 essieux). Il faut en effet réfléchir à la charge par roue et, ainsi, ce ne sera pas forcément la machine la plus lourde qui fera le plus de pression sur le sol (et en profondeur). De plus, l'élargissement des pneumatiques n'a pas d'effet sur les tassements profonds. Les équipements de télégonflage permettant d'abaisser la pression des pneumatiques des bennes et du tracteur (répartissant la surface de contact au sol) sont également de précieux alliés pour limiter le tassement des horizons supérieurs.

CHIFFRES CLÉS

10 t

à la roue pour une intégrale 3 essieux à pleine charge

5 ans

Temps moyen pour une régénération naturelle de tassement.

Optimiser son trafic dans la parcelle

Avec des charges importantes à l'essieu pour les bennes et l'intégrale, il convient de bien réfléchir à la circulation dans la parcelle. Les expérimentations ont montré que plusieurs passages de roues au même endroit n'aggravent pas le tassement en profondeur (seul le tassement en surface est plus important avec des ornières plus profondes). Dès lors, il apparaît judicieux de réserver des voies de circulation dans la parcelle pour

La suite de cet article en **page 16** →

Mini profil 3D pour constater le niveau d'humidité (*figure 1*)



ITB - Betteravier 2023

3 QUESTIONS À

Damian Martin, ingénieur en fertilité des sols chez Agro-transfert



« La charge à l'essieu, principal facteur de tassement en profondeur »

Pourquoi les récoltes de betteraves sont-elles devenues particulièrement à risque vis-à-vis du tassement des sols ?

Les récoltes de betterave suivent la tendance actuelle qui est de produire vite et à moindre coût, avec pour résultat la prédominance sur le marché d'un type de machine, l'intégrale, qui réalise à elle seule toutes les tâches d'une récolte de betteraves. Ainsi, les charges à l'essieu des chantiers de récolte tendent à augmenter continuellement depuis quelques années, aggravant directement les risques de tassement des sols au sein des parcelles. Ajouté à cela, l'allongement des campagnes augmente le risque de réaliser des récoltes en mauvaises conditions.

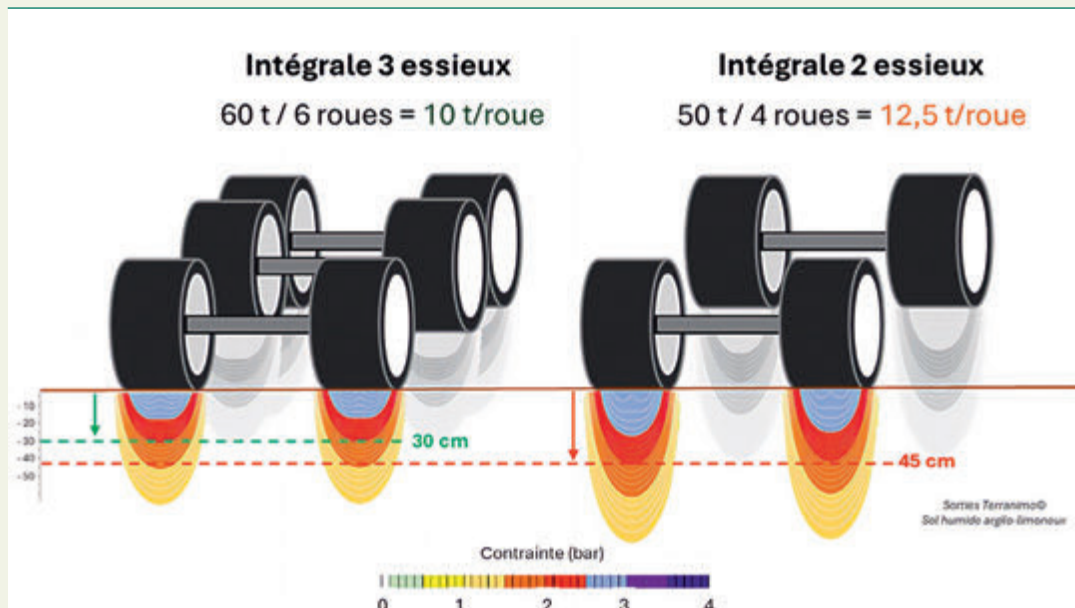
Comment se forme un tassement en profondeur ?

Le principal facteur de la propagation d'une contrainte en profondeur est la charge à l'essieu. Plus celle-ci sera élevée, plus le risque de tassement atteindra une profondeur importante. À cette contrainte s'oppose la résistance mécanique du sol à la compression, principalement déterminée par son humidité : plus le sol est humide, plus il est sensible au tassement. Un chantier de récolte de betteraves présente malheureusement, le plus souvent, ces deux facteurs aggravants.

Pourquoi ces tassements sont-ils si préjudiciables ?

Les tassements en profondeur ne sont pas visibles à l'œil nu, donc difficilement diagnostiquables. Toutefois, si un tassement en profondeur est constaté, sa correction ne sera pas aisée : les outils ne peuvent pas aller à certaines profondeurs atteintes par des tassements extrêmes causés par les intégrales à betteraves, il faudra alors compter sur la régénération naturelle : action des vers de terre et du climat.

Comparaison de profondeur de tassement entre une intégrale 2 essieux et 3 essieux (figure 2)



CHIFFRES CLÉS

20 novembre

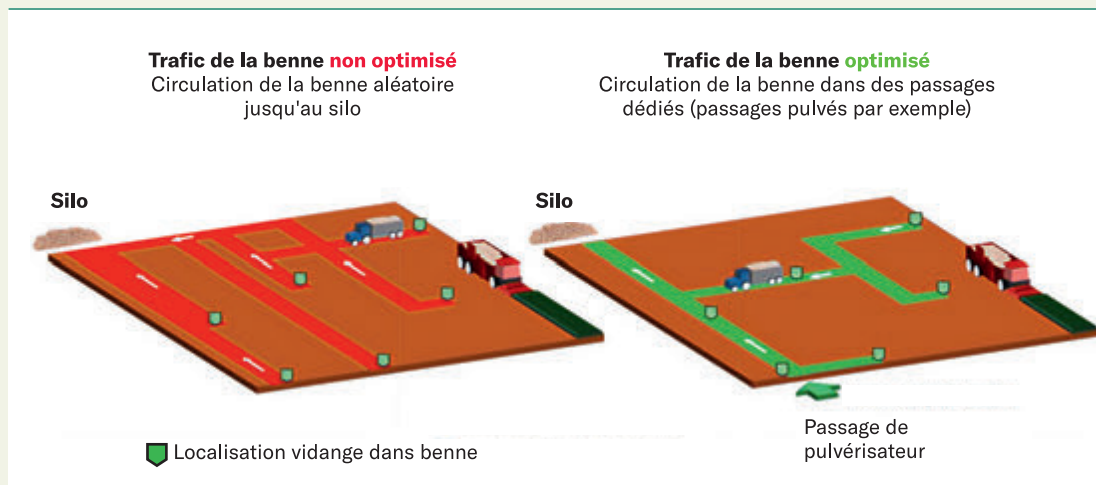
Date moyenne d'arrachage à risque dans la région de Troyes.

1 à 2 minute

Temps pour vider une trémie d'intégrale.

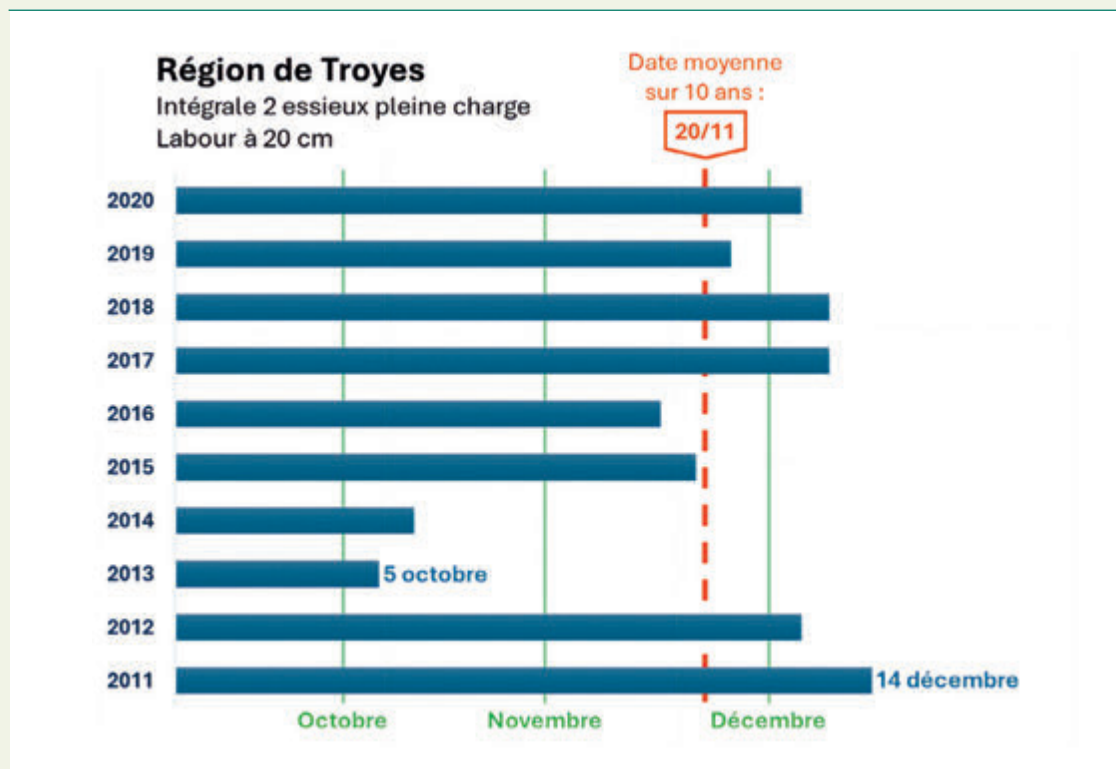
ITB

Comparaison entre trafic optimisé de la benne et trafic non optimisé (figure 3)



ITB

Dates de début de période à risque entre 2010 et 2020 à Troyes (10) (figure 4)



Données projet Prévibest

le trajet des bennes jusqu'au silo et jusqu'à l'intégrale (comme illustré sur le schéma figure 3), en empruntant par exemple uniquement les passages de pulvérisateurs jusqu'au silo. En ne dégradant que certaines zones, il ne sera alors nécessaire de retravailler le sol des horizons accessibles que de manière localisée dans la parcelle.

Bien que très théoriques, ces schémas montrent que le trafic dans la parcelle relève surtout du « bon sens paysan ». En effet, un trafic optimisé signifie aussi de vidanger la trémie de l'intégrale dès que cela est possible. Si la machine de récolte circule à proximité du silo ou d'une benne sans être au maximum de sa charge, il sera judicieux de vidanger la trémie et d'éviter un trajet retour à pleine charge, qui augmenterait le risque de tassement et s'avérerait chronophage. Cette opération est d'autant plus intéressante que les intégrales affichent désormais des temps de vidange extrêmement rapides (entre 1 et 2 minutes).

Une année 2023 qui reste exceptionnelle

Tous les agriculteurs betteraviers, les entrepreneurs et gérants de Cuma, ont encore en mémoire les arrachages de l'année dernière qui sont devenus rapidement délicats à partir de fin octobre. Toutefois, la situation de 2023 reste exceptionnelle au regard des années précédentes. Les travaux du projet Prévibest ont permis d'estimer, pour la période 2010 – 2020, la date limite à laquelle un chantier d'arrachage avec une intégrale 2 essieux à pleine charge devenait problématique vis-à-vis du tassement en profondeur et ce jusqu'à la fin de la campagne (voir figure 4 tassement en dessous de la profondeur de labour définie arbitrairement à 20 cm) dans la région de Troyes. La date moyenne sur 10 ans s'établit au 20 novembre, date à laquelle une grande partie de la sole betteravière a déjà été arrachée. Seules deux années (2013 et 2014) montrent des dates limites précoces dans la saison. La tendance de ces dernières années affiche plutôt des dates limites à partir de début décembre. Les résultats avec une intégrale 3 essieux (et des charges à la roue plus faibles) présentent des dates encore plus tardives.

LE PROJET PRÉVIBEST

Piloté par l'ITB, en partenariat avec Agro transfert et Tereos, ce projet d'une durée de trois ans et demi porte sur le risque de tassement en profondeur causé par les arrachages de betteraves. Achievé mi-2024, il visait à élaborer un outil d'aide à la décision permettant d'appréhender les risques de tassement en profondeur et de proposer des leviers et des pistes de réflexion permettant de préserver la structure du sol. De nombreuses simulations historiques ont été étudiées pour juger de l'efficacité de certains facteurs permettant de réduire le risque de tassement. L'outil à destination de tous les professionnels de la filière sera disponible fin d'année 2024, et proposera à l'agriculteur de vérifier si la situation d'arrachage est à risque ou non, ainsi que des leviers pour réduire le risque de tassement.

UN POINT SUR

Le nouveau guide « Carbone » ITB-ARTB destiné aux planteurs

Disponible en ligne, ce guide est le fruit de la collaboration entre l'ITB et l'ARTB. Son objectif : répondre aux besoins des agriculteurs qui s'interrogent sur les enjeux carbone et la betterave.

Toujours plus présent en agriculture, le sujet carbone reste complexe et ce guide doit permettre de rendre l'information plus accessible et synthétique. Véritable boîte à outils pour les betteraviers de différentes régions, le guide fournit des réponses chiffrées pour estimer le potentiel d'amélioration de l'empreinte carbone de la culture et le coût économique associé.

Une méthodologie explicite et des résultats spécifiquement fléchés « betterave »

Étant donné que les cultures et leurs conduites au sein d'une succession sont interdépendantes, les pratiques appliquées à l'une entraînant des répercussions sur les suivantes, l'empreinte carbone de

l'atelier grandes cultures se raisonne généralement de manière systémique. Néanmoins, chaque culture a sa particularité et le choix des leviers pour améliorer l'empreinte carbone doit tenir compte de ses spécificités. Dans cette logique, les travaux menés ont été spécifiquement fléchés « betterave ». Les leviers testés ont ainsi été volontairement appliqués sur la sole betteravière uniquement.

D'un point de vue méthodologique, le contenu du guide se base sur l'étude ARTB-ITB réalisée en 2023 (*) à laquelle de nouveaux leviers ont été ajoutés en 2024. L'ensemble des choix méthodologiques et des résultats sont par ailleurs expliqués en détail.

La suite de cet article en **page 18** →

CHIFFRE CLÉ

4

Ce sont les régions betteravières couvertes par ce guide. Un travail complémentaire sera nécessaire pour couvrir l'ensemble des régions.

TÉMOIGNAGE D'EXPERT

Rémy DUVAL, responsable adjoint du département technique et scientifique de l'ITB et **Marisol CAMPOVERDE**, responsable carbone à l'ARTB



« les planteurs
sont les bienvenus
pour suggérer
d'autres points
d'intérêt à ce sujet »

Prochaines étapes : de nouveaux leviers, une réévaluation des coûts économiques pluriannuels et une analyse approfondie des disponibilités régionales en produits organiques.

Résultat de la synergie entre l'ARTB et l'ITB au sein du PNDAR (Programme national pour le développement agricole et rural), la réalisation de cette première version du guide n'est qu'une étape dans la mise à disposition d'informations clés reliant la betterave aux enjeux carbone.

À ce titre, de nouveaux leviers seront progressivement intégrés dans le guide et « les planteurs sont les bienvenus pour suggérer d'autres points d'intérêt à ce sujet afin que nous puissions les intégrer dans une nouvelle version du guide » indique Marisol Campoverde.

Côté économique, une réévaluation des coûts sur une base pluriannuelle permettra de gommer les effets conjoncturels. Les travaux devraient enfin permettre de mieux comprendre et estimer la réalité des disponibilités de chacun des bassins betteraviers en produits organiques.

Affaire à suivre donc !



Figure 1
Page d'accueil
du guide.

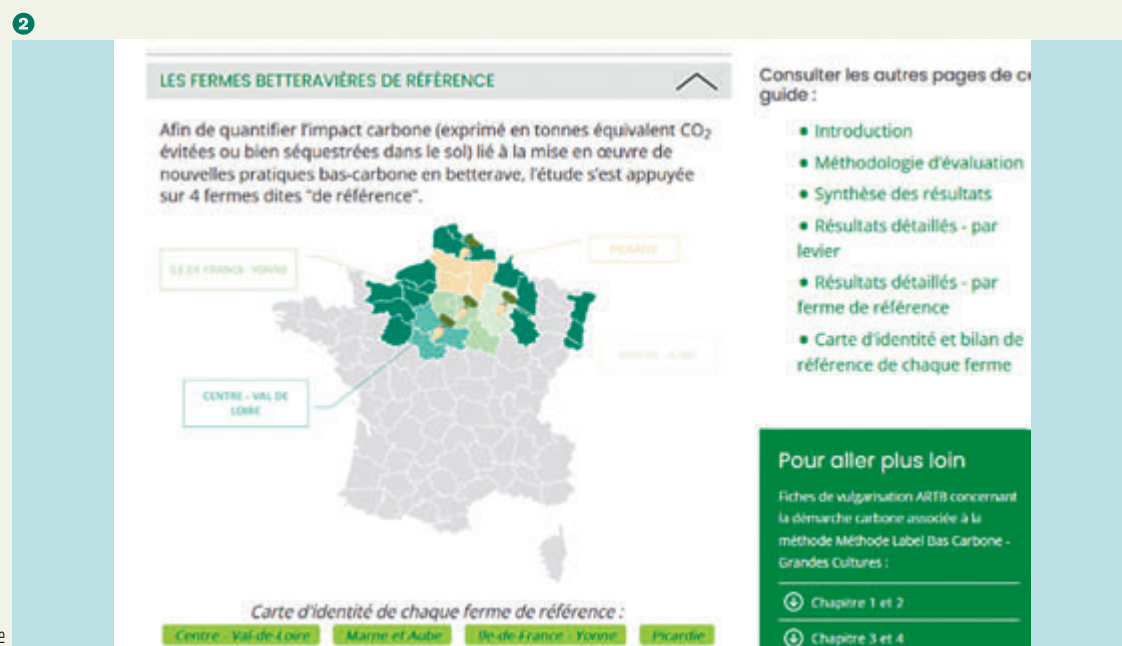


Figure 2
Les 4 régions
betteravières
considérées.

Cette transparence permet au lecteur d'accéder à des informations régionalisées ou à des valeurs moyennes nationales. Le site propose en outre des liens pour obtenir des informations complémentaires : méthode LBC GC, fiches de vulgarisation ARTB concernant la démarche carbone notamment (figure 1).

Le recours à des fermes « de référence »

Menées dans quatre régions betteravières (figure 2), les analyses s'appuient sur plusieurs fermes dites « de référence » qui ont été développées par l'ARTB avec le soutien d'Arvalis et de l'ITB. Pour chaque ferme, il est possible d'accéder à une série d'informations de base sur l'itinéraire technique, le type de sol et le système de culture nécessaires au calcul des émissions et du stockage « de référence » qui constituent le bilan carbone de l'exploitation. Il s'agit en quelque sorte de la carte d'identité de chaque ferme (exemple en figure 3).

Les leviers bas carbone testés

Concernant le choix de leviers bas carbone, les travaux se sont focalisés sur des pratiques qui n'impactent pas la productivité betteravière. Ces leviers - appliqués uniquement sur la sole betteravière - doivent idéalement permettre d'améliorer l'empreinte carbone de la betterave en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) et/ou augmentant le stockage de carbone dans le sol (figure 4).

Différents modes d'affichage des résultats

Le guide présente les résultats obtenus de plusieurs façons afin de répondre aux préférences de l'utilisateur.

Si l'utilisateur souhaite visualiser la carte d'identité d'une ferme de référence, le coût et l'impact de tous les leviers carbone sur celle-ci, l'option à privilégier est celle des « résultats détaillés par ferme de référence ».

L'utilisateur peut par ailleurs consulter les résultats par levier pour les différentes fermes (et leur valeur moyennée) en se dirigeant sur l'onglet « résultats détaillés par levier ».

Il est enfin possible d'accéder à l'ensemble des résultats ramenés à l'hectare de betteraves et par an pour chaque levier et chaque région en choisissant l'onglet « synthèse des résultats » (figure 5).

(*) Voir cahier technique du BF n° 1168.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Un guide carbone disponible en ligne (itbfr.org)
- Un accès à l'impact carbone et au coût estimé de certains leviers bas carbone testés.
- Une visualisation des résultats qui distingue la réduction des émissions de GES et la contribution au stockage de carbone.

Figure 3
Carte d'identité
de la ferme
de référence
« Centre
- Val-de-Loire »

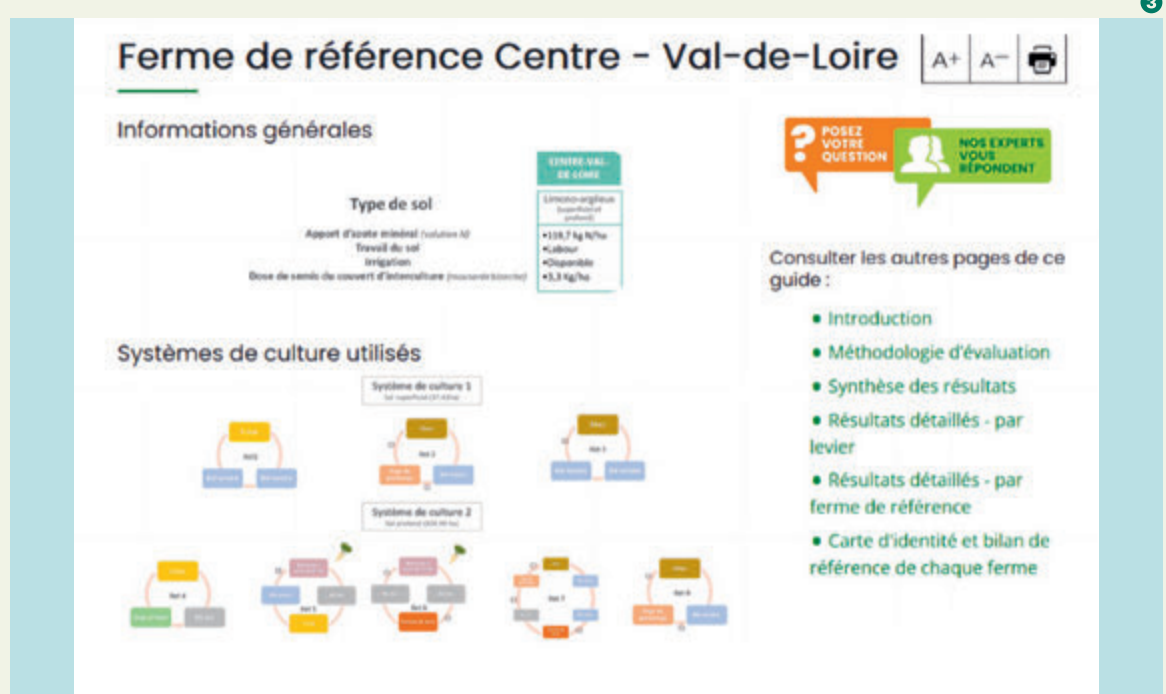


Figure 4
Leviers choisis
tout au long de
la campagne
betteravière.

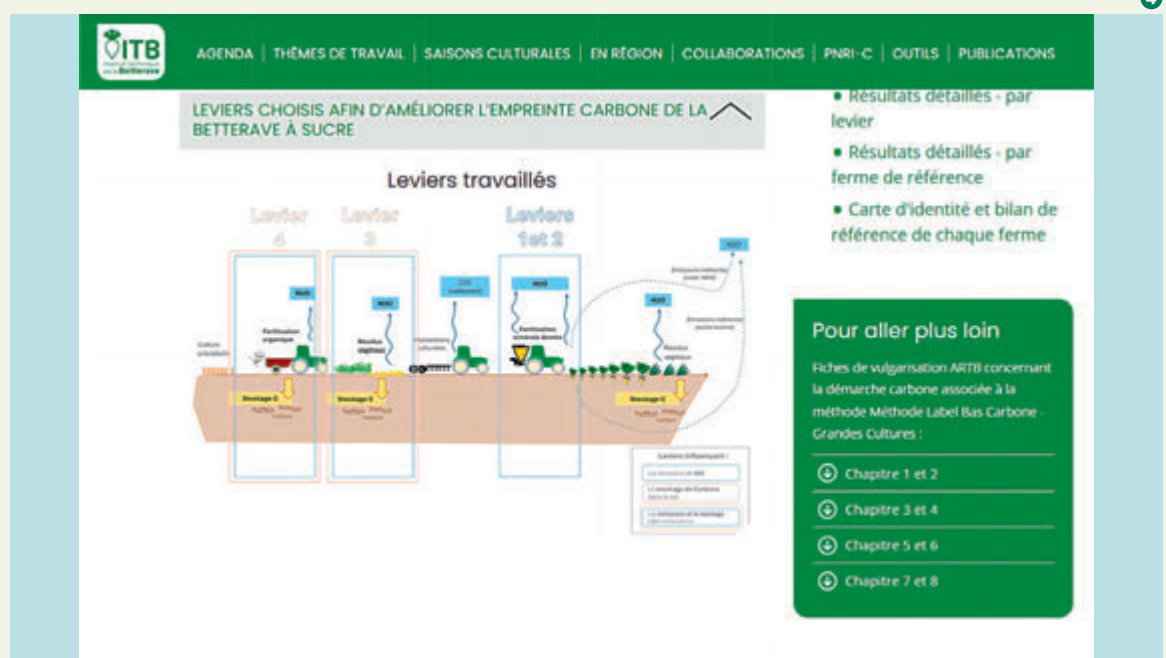


Figure 5
Types d'affichage
des résultats :
« Synthèse
des résultats ».

